

4.ročník - Seminář

MO – 27

Smyslová soustava

(fylogeneze, stavba, funkce, poškození)

Charakteristika smyslových orgánů:

- schopnost přijímat podněty z vnějšího a vnitřního prostředí:
 - a) specializované organely - stigma prvoci
 - b) specializované buňky = receptory
 - c) specializované orgány
- původ ektodermální = podněty z vnějšku (mimo proprioreceptory)
- nutnost spojení s nervovou soustavou - nervovými vlákny (dostředivými aferentními)
- klidový potenciál membrány → receptorový potenciál → akční potenciál
- informace o kvalitě, intenzitě, místě a trvání podnětu
- zpracování a odpověď na úrovni vrozených či získaných reflexů

Typy receptorů podle charakteru podráždění:

- mechanoreceptory
- chemoreceptory
- fotoreceptory
- termoreceptory
- nociceptory (vnímání bolesti)
 - * receptory magnetického pole (ptáci)
 - * receptory elektrického proudu (ryby)

Typy receptorů podle zdroje podráždění:

- exteroceptory - informují organismus o vlastnostech vnějšího prostředí
- interoceptory - informují organismus o vlastnostech vnitřního prostředí
- proprioceptory - přijímají informace ze svalů, šlach

POMOCNÉ ÚTVARY – pomáhají při zachycování podnětu (zvukovody)

OCHRANNÁ ZAŘÍZENÍ – chrání smyslový orgán (víčko s řasami)

Fylogeneze smyslových orgánů:

MECHANORECEPTORY - reagují na dotyk, tlak a vibrace

1) HMATOVÝ ORGÁN

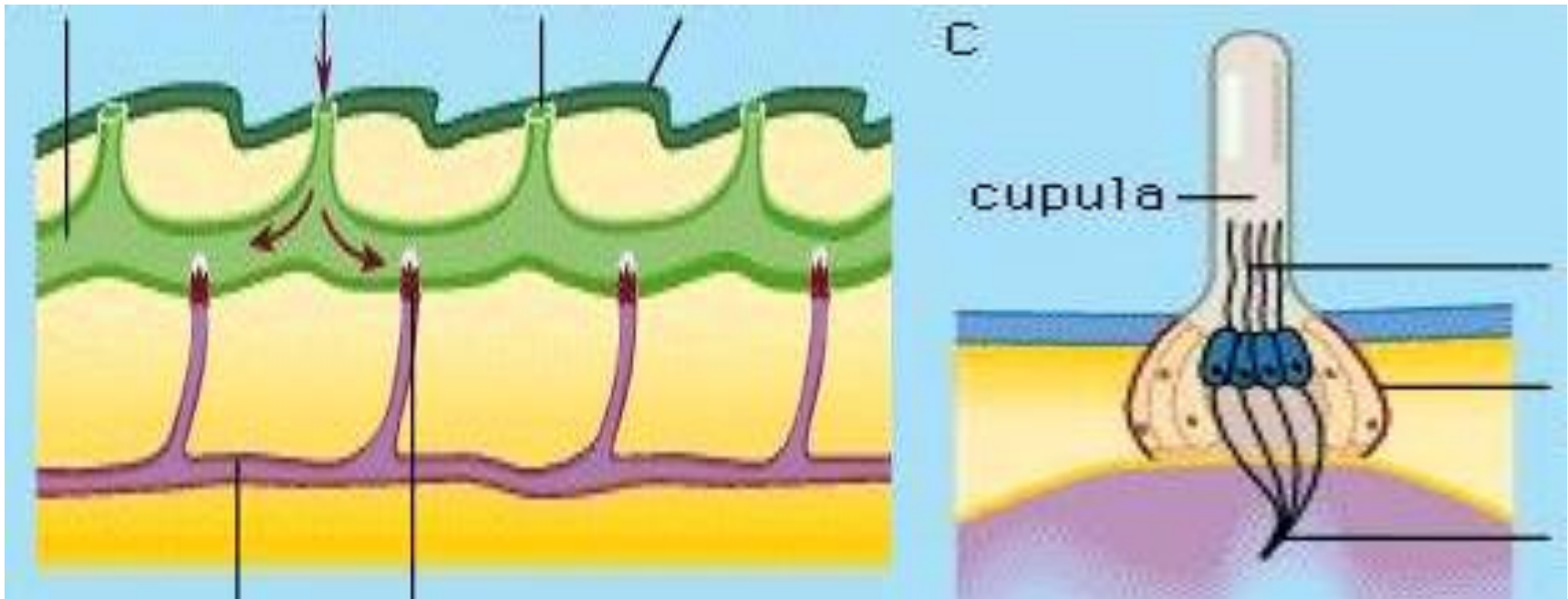
- ✓ buňky epitelu pokožky tvoří výběžky = dotykové brvy (žahavci)
- ✓ volná nervová zakončení pod povrchem epitelu - často spojena s chlupy, peřím
- ✓ shluky specializovaných buněk epitelu (tlaková tělíska, tahová tělíska)
- ✓ dotykové orgány - chlupy, tykadla, makadla, končetiny (nezbytné u organismů s vnější kostrou)

2) INTERORECEPTORY

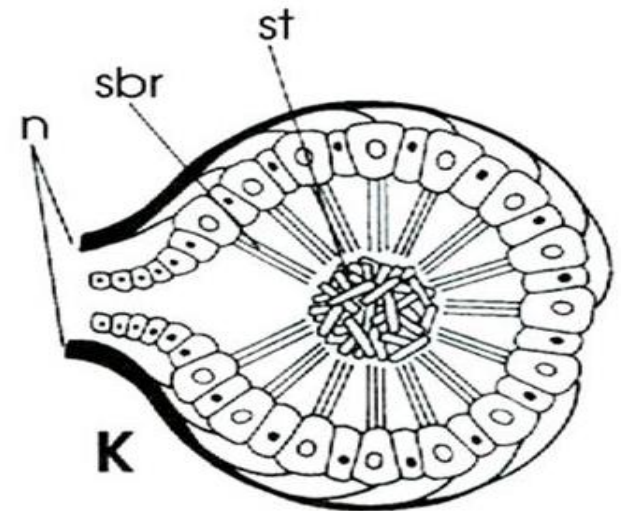
- ❖ vnímají tlak, bolest ve vnitřních orgánech - **visceroreceptory**
- ❖ v pohybovém aparátu - **proprioceptory**

3) PROUDOVÝ ORGÁN – u vodních živočichů, slouží k vnímání proudění a tlaku vody

- RYBY – mají tzv. **postranní čáru (*linea lateralis*)** - v kůži na hlavě, po stranách těla
- OBOJŽIVELNÍCI - u larev obojživelníků a vodních obojživelníků
- PARYBY - zde plní funkci postranní čáry tzv. **Lorenziniho ampuly** uložené hlouběji pod kůží hlavy + **funkce vnímání elektrického proudu**



- 4) POLOHOVÝ ORGÁN = GEORECEPTORY** - informuje organismus o poloze těla nebo jeho části v prostoru
- ✓ dutina vystlaná obrveným smyslovým epitelem, tekutinou a statolitem (CaCO_3) nebo vzduchovou bublinou/kapkou melaninu
 - ✓ systém kanálků a váčků s tekutinou, většinou jako pár orgánů (čelistnatci nemají otolity v polokružných chodbách = registrace pohybu)
 - BEZOBRATLÍ – statocysta je často spojena s vnějším prostředím a naplněna vodou
 - OBRATLOVCI – orgán je uložen ve vnitřním uchu
 - a) **ústrojí rovnovážné** neboli **statické**
(vnímá polohu těla a orgánů)
 - a) **ústrojí pohybové** neboli **kinetické**
(registruje pohyby)



5) SLUCHOVÝ ORGÁN – zachycuje zvukové vlny

- funguje na principu membrány, rozechvívající se zvukem. Zvukové vlnění se přenáší ke smyslovým buňkám

- BEZOBRATLÍ – nejvýznamnější jsou **tympanální orgány** u hmyzu (holení prvního páru končetin (kobyłka), případně na prvním článku zadečku (saranče))
- OBRATLOVCI

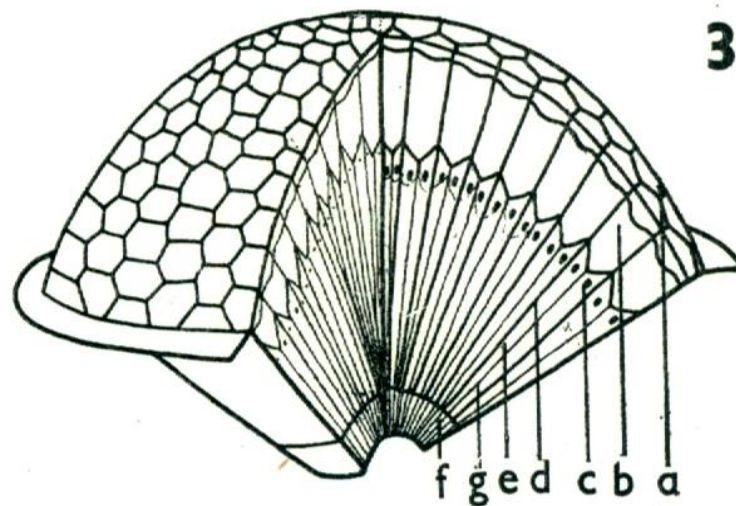
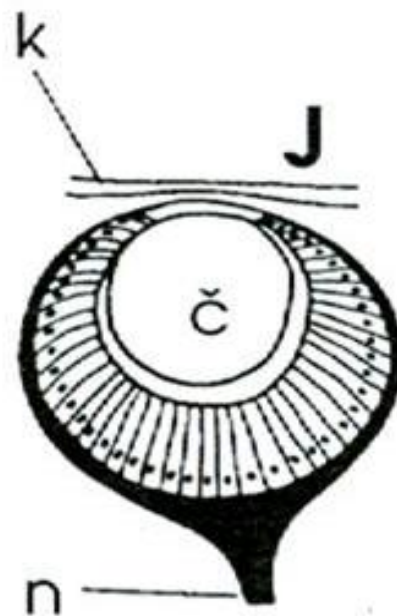
a) vlastní sluchový orgán

- ✓ **vnitřní ucho** (se sluchovými buňkami Cortiho orgánu) uložené v chrupavčitém, později kostěném pouzdře ve stěně lebeční
- ✓ **střední ucho** (bubínek, středoušní kůstky), poprvé se objevuje u obojživelníků
- ✓ **vnější ucho** (zvukovod, boltec), dokonale vytvořené až u savců
- ♣ u některých ryb přenáší zvuk soustava kůstek zvaná **Weberovo ústrojí**, která je napojena na plynový měchýř a plní funkci bubínku
- ♣ savci mají **3 středoušní kůstky** (kladívko, kovadlinku, třmínek),
- ♣ ostatní obratlovci 1 kůstku (columella)

FOTORECEPTORY

slouží k zachycování světelného (elektromagnetického) vlnění

- VNÍMÁNÍ INTENZITY SVĚTLA – umožňují zrakové buňky bez pigmentu rozptýlené na různých částech těla (vnímají pouze světlo a stín), např. žížala
- SMĚROVÉ VIDĚNÍ – oči jsou z jedné strany zastíněny pigmentem, takže jimi živočich rozezná směr dopadajících paprsků, např. ploché oči (medúza) nebo miskovité oči (ploštěnky)
- OBRAZOVÉ VIDĚNÍ – umožňují oči se světlolomnou složkou (rohovka, čočka, sklivec) - rozeznává obrysy a struktury pozorovaného objektu
 - a) **komorové oko** – na sítnici se vytváří jednotný převrácený obraz pozorovaného objektu; např. hlavonožci, obratlovci
 - b) **složené oko** – tvořeno mnoha facetovými oky (ommatidii), každé zobrazuje pouze určitou část pozorovaného objektu, dohromady tvoří mozaikový přímý obraz; např. členovci



ZAOSTŘENÍ OKA

- možnost zaostření oka mají pouze obratlovci
- u nižších obratlovců se zaostřování provádí posunem čočky k sítnici (ryby, obojživelníci, hadi)
- vyšší obratlovci zaostřují akomodací, tzn. změnou tvaru čočky (ostatní plazi, ptáci, savci)
- vidění bezobratlých na různé vzdálenosti je vyřešeno tím, že některá očka jsou nastavena na vidění na blízko, jiná na dálku

BAREVNÉ VIDĚNÍ

- umožňují čípky v sítnici (černobílé = tyčinky)
- barevně vidí zvláště denní živočichové (někteří členovci, měkkýši, obratlovci)

CHEMORECEPTORY

- informují o chemických vlastnostech prostředí
- reagují na molekuly látek v prostředí (ve vzduchu či vodě)

1) ČICHOVÝ ORGÁN – tvoří ho buňky opatřené citlivými brvami, které vnímají molekuly látek v plynném skupenství, rozpuštěné v sekretu

- BEZOBRATLÍ - umístěn na tykadlech různého charakteru
- OBRATLOVCI - umístěn v nosní dutině, u různých skupin živočichů jsou čichové buňky různě složité

2) CHUŤOVÝ ORGÁN – tvořen smyslovými buňkami vnímajícími molekuly látek rozpuštěných ve slinách nebo ve vodě, buňky jsou soustředěny v okolí ústního otvoru

- BEZOBRATLÍ - často souvisí s funkcí hmatového nebo čichového orgánu
- OBRATLOVCI - v dutině ústní, jsou vytvořeny chuťovými pohárky se smyslovými buňkami
 - tzv. **Jacobsonův orgán** - plazi(zvláště šupinatí) = vychlípenina nosní sliznice na patře, která umožňuje vnímat pach látek rozpuštěných ve slinách a přenášených jazykem

TERMORECEPTORY

- umožňují vnímání teploty okolí

- BEZOBRATLÍ - umístění na tykadlech nebo ústním ústrojí (u hmyzu)
- OBRATLOVCI - na celém povrchu těla (nebo na určitých místech)
 - ✓ zachycují tepelné vlnění v okolí organismu
 - ✓ stavbou se podobají hmatovým tělískům

a) chladová (Krauseho tělíka)

b) tepelná čidla (Ruffiniho tělíka)

- u homoiotermních obratlovců mají **termoreceptory** význam pro termoregulaci

